

جامعة أم القرى
معهد خادم الحرمين الشريفين لأبحاث الحج
فرع المدينة المنورة

دراسات حول مدى تلوث الأطعمة والمياه ميكروبيا في المدينة المنورة خلال موسم حج عام ١٤٢١هـ

د. معتصم سيد محبوب .

د. عبد البديع حمزة زللي

القيون :

محمد عبد الله سليم - خالد نائل كردي - هتان زهير زللي - معاذ عمر زللي - عبد الرحمن نويجي الصاعدي .

تعتبر هذه الدراسة إحدى الدراسات الخاصة بموسم الحج لعام ١٤٢١هـ والتي قام
بها معهد خادم الحرمين الشريفين لأبحاث الحج بالمدينة المنورة .

دراسات حول مدى تلوث الأطعمة والمياه ميكروبيا في المدينة المنورة خلال موسم حج عام ١٤٢١هـ

د. معتصم سيد محجوب

د. عبد البديع حمزة زللي

الفنيون :

محمد عبد الله سليهم - خالد نائل كردي - هتان زهير زللي - معاذ عمر زللي - عبد الرحمن نويجي الصاعدي .

المستخلص :

أجريت دراسة واسعة لبحث مدى تلوث الأطعمة والمياه في المدينة المنورة خلال موسم حج عام ١٤٢١هـ ، (٢٠٠٠ م) حيث طبقت الدراسة على عدد كبير من عينات الأغذية (٧٠٦٨) عينة شملت اللحوم والحبوب والفواكه والأطعمة) ، كما بلغت عينات المياه ٣٩٢٩ عينة . وقد أخذت جميع العينات من أماكن مختلفة ومتنوعة شملت المطاعم ومحلات البيع والدكاكين والمخازن ومصانع الأغذية ودور السكن في حالة المياه ، ثم فحصت هذه العينات في المختبر من أجل تحديد العينات الملوثة بالبكتيريا والفطريات .

أظهرت نتائج الفحص أن خمسة عينات كانت ملوثة بالبكتيريا العنقودية (Staphylococcus aureus) و ٨ عينات ملوثة بفطر أسبرجيللس (Aspergillus) و ٩ عينات ملوثة بفطر بنسليم (Penicillium) و ٤ عينات ملوثة بالفطرين معاً .

أما فيما يخص المياه فقد اتضح من خلال الفحص وجود ١٥ عينة ملوثة وغير مطابقة للشروط والمواصفات ، وقد تم تصنيف البكتيريا من خلال التفاعلات الكيميائية الحيوية بإتباع تقنية (Analytical Profile Index API-20E) والتي تبين وجود ٦ أجناس من البكتيريا هي كما يلي :

الكليسيلا Klebsiella ، الانتيروباكتري Enterobacter ، السلمونيلا Salmonella ، البروتيس Proteus ، السيدوموناس Pseudomonas ، الـ رانيلا Rahnella

جامعة أم القرى
معهد خادم الحرمين الشريفين لأبحاث الحج
فرع المدينة المنورة

دراسات حول مدى تلوث الأطعمة والمياه ميكروبيا في المدينة المنورة خلال موسم حج عام ١٤٢١هـ

د. معتصم سيد محجوب

د. عبد البديع حمزة زللي

الفنيون :

محمد عبد الله سليم - خالد نائل كردي - هتان زهير زللي - معاذ عمر زللي - عبد الرحمن نويجي الصاعدي .

تعتبر هذه الدراسة إحدى الدراسات الخاصة بموسم الحج لعام ١٤٢١هـ والتي قام
بها معهد خادم الحرمين الشريفين لأبحاث الحج بالمدينة المنورة .

جامعة أم القرى
معهد خادم الحرمين الشريفين لأبحاث الحج
فرع المدينة المنورة

دراسات حول مدى تلوث الأطعمة والمياه ميكروبيا في المدينة المنورة خلال موسم حج عام ١٤٢١هـ

د. معتصم سيد محبوب .

د. عبد البديع حمزة زللي

الفنيون :

محمد عبد الله سليم - خالد نائل كردي - هتان زهير زللي - معاذ عمر زللي - عبد الرحمن نويجي الصاعدي .

تعتبر هذه الدراسة إحدى الدراسات الخاصة بموسم الحج لعام ١٤٢١هـ والتي قام
بها معهد خادم الحرمين الشريفين لأبحاث الحج بالمدينة المنورة .

دراسات حول مدى تلوث الأطعمة والمياه ميكروبيا في المدينة المنورة خلال موسم حج عام ١٤٢١هـ

د. معتصم سيد محبوب

د. عبد البديع حمزة زللي

الفيون :

محمد عبد الله سليهم - خالد نائل كردي - هتان زهير زللي - معاذ عمر زللي - عبد الرحمن نويجي الصاعدي .

المستخلص :

أجريت دراسة واسعة لبحث مدى تلوث الأطعمة والمياه في المدينة المنورة خلال موسم حج عام ١٤٢١هـ ، (٢٠٠٠ م) حيث طبقت الدراسة على عدد كبير من عينات الأغذية (٦٨) عينة شملت اللحوم والحبوب والفواكه والأطعمة) ، كما بلغت عينات المياه ٣٩٢٩ عينة . وقد أخذت جميع العينات من أماكن مختلفة ومتنوعة شملت المطاعم ومحلات البيع والدكاكين والمخازن ومصانع الأغذية ودور السكن في حالة المياه ، ثم فحصت هذه العينات في المختبر من أجل تحديد العينات الملوثة بالبكتيريا والفطريات .

أظهرت نتائج الفحص أن خمسة عينات كانت ملوثة بالبكتيريا العنقودية (*Staphylococcus aureus*) و ٨ عينات ملوثة بفطر أسرجيلس (*Aspergillus*) و ٩ عينات ملوثة بفطر بنسليم (*Penicillium*) و ٤ عينات ملوثة بالفطرين معاً . أما فيما يخص المياه فقد اتضح من خلال الفحص وجود ١٥ عينة ملوثة وغير مطابقة للشروط والمواصفات ، وقد تم تصنيف البكتيريا من خلال التفاعلات الكيميائية الحيوية بإتباع تقنية (*Analytical Profile Index API-20E*) والتي تبين وجود ٦ أجناس من البكتيريا هي كما يلي :

الكليسييلة *Klebsiella* ، الانتيروباكتر *Enterobacter* ، السلمونيلا *Salmonella* ، البروتيوس *Proteus* ، السيدوموناس *Pseudomonas* ، رانيلة *Rahnella* ،

المقدمة

يعتبر تلوث الغذاء والمياه من المشكلات المؤثرة بشكل مباشر على صحة الإنسان وسلامته، ومن المعروف أن أنواع تلوث الغذاء والماء يمكن حصرها في ثلاثة أنواع رئيسية تتمثل في التلوث بالميكروبات والطفيليات الممرضة، والتلوث بالمعادن والمواد الكيميائية، والتلوث بالمواد المشعة.

وتهتم هذه الدراسة بتلوث الأطعمة والمياه بالبكتيريا والفطريات، فتلوث الغذاء والماء يمثل هذه الميكروبات يعمل على انتقال هذه الميكروبات إلى الإنسان وتسبب له المشكلات الصحية، وكما هو معروف أن المواد الغذائية السليمة لا تحتوي على الميكروبات، ولكنها قد تتلوث أثناء تجهيزها وبيعها، وتتلوث عادةً هذه المواد من مصادر خارجية، فمثلاً على الرغم من نقاوة البيض الطازج من داخله، لكن القشرة تتلوث عادة بالمواد البرازية، وقد تجد بعض الميكروبات فرصة لتتسرب داخل البيض إذا كان بالقشرة كسر. وربما تكون الأسماك والقشريات والرخويات حاملة للبكتيريا وعناصر مرضية أخرى، فتتقلها من البيئة المائية التي تعيش فيها هذه الكائنات إلى الإنسان الذي يتغذى عليها.

وقد يعمل التلوث الميكروبي للأطعمة والمياه على إدخال ضروب من الممرضات المعوية في جسم الإنسان، ومن المعروف أن الممرضات الجرثومية المعوية تنتشر على نطاق واسع في أنحاء العالم، ومن بين المعروف منها السلمونية *Salmonella*، والشيغلة *Shigella*، والإشريكية القولونية وضمت الهیضة (الكوليرا) وقد تُسبب هذه الكائنات أمراضاً تختلف في شدتها من التهابات معتدلة بالمعدة والأمعاء إلى أعراض شديدة وقاتلة أحياناً، كما يمكن أن تتحول بعض الكائنات الحية الأخرى التي توجد بشكل طبيعي في البيئة ولا تعتبر ممرضات إلى كائنات ممرضة لبعض الأشخاص الذين يعانون من اختلال في جهاز المناعة، والمتقدمين جداً في السن والأطفال الصغار.. فإذا احتوى الماء مثلاً على أعداد مفرطة من كائنات حية مثل الزائفة (سیدوموناس) *Pseudomonas*،

والكلبيسييلة *Klebsiella* والجروثومة العينية *Acinobacter*، فقد ينجم عن ذلك مشكلات صحية مختلفة تشمل الجلد، والأغشية المخاطية للعين والأذن والأنف والحلق. ويوجد مدى واسع من المستويات الصغرى للجرعة المعدية اللازمة للإحداث العدوى عند الإنسان، فمع السلمونيلة التيفية يكفي تناول قدر ضئيل من هذه الكائنات لتسبب المرض، أما الشيغلة الفلكسنرية *Shigella Flexneri* فقد يحتاج الأمر إلى عدة مئات من الخلايا، بينما يتطلب الأمر عادة ملايين كثيرة من خلايا أنواع السلمونيلة المصلية كي تسبب التهابات المعدة والأمعاء، كما يتطلب الأمر أكثر من ١٠٠ مليون خلية من الكائنات الحية المولدة للسم *toxigenic* مثل الإشريكية القولونية، والضممة الهيفية المرضاتان للأمعاء لتسبب المرض، لكن حجم الجرعة المعدية لدى مختلف الأشخاص يختلف تبعاً للسن، والحالة الغذائية والصحة العمومية وقت التعرض (منظمة الصحة العالمية ، ١٩٨٩ م)

وقد يسبب تلوث الأطعمة بالفطريات مشكلات صحية مختلفة، إذ تعمل بعض أنواع الأسرجيلس على الإصابة بأمراض جلدية، أو تصيب الأعضاء التنفسية في الإنسان والحيوان (محمد أحمد مجاهد وزملاؤه، ١٩٩٢ م) وتعيش بعض الفطريات مترمة على الحبوب والبقول والمكسرات ... وتفرز المادة السامة شديدة الخطورة المعروفة باسم أفلاتوكسين *aflatoxin*، فالفطر اسرجيلس من نوع *Aspergillus flavus* من شأنه أن يصيب الأطعمة المخزونة مثل الرز، والقمح، والذرة، واللوز، وجوز الهند والبندق ... في ظروف الحرارة والرطوبة حيث يفرز في هذه المواد الغذائية مادة الأفلاتوكسين الخطرة (Petrakis, 1993) ، وهذه المادة من شأنها أن تسبب مشكلات صحية مختلفة (Pitot, 1993؛ عز الدين الدنشاري، ١٩٩٤ م) منها ما يلي :

١. تليف الكبد، وسرطان الكبد والمعدة والرئة والغدة الدرقية إذ تعتبر هذه المادة من المواد المسرطنة بشكل عام، وهدفها الرئيسي الكبد.

٢. تسبب التلوثات الخلقية.
٣. تسبب حدوث نزيف في الجهاز الهضمي.
٤. تؤدي إلى الوفاة إذا دخلت في الجسم بكمية كبيرة نسبياً.

وتلوث الأطعمة المخزنة في المخازن الكبيرة لشركات توريد وبيع المواد الغذائية بالفتريات الضارة وغيرها من الميكروبات الأخرى يمثل خطورة عظيمة على شرائح كثيرة من المجتمعات، فعلى سبيل المثال إن كارثة تلوث الغذاء بسموم الأفلاتوكسين التي حدثت في الهند عام ١٩٧٤م تكشف لنا عن هذه المشكلة، فقد تسمم عدد كبير من أطفال إحدى المدارس إضافة إلى بعض المزارعين في إحدى قرى الهند، إذ وجد أن البذور التي تغذوا عليها كانت ملوثة بسموم الأفلاتوكسين والتي وصل تركيزها أعلى من ١٥ جزء في المليون، كما أدى تلوث الأعلاف بمادة الأفلاتوكسين في إحدى المزارع البريطانية عام ١٩٦١م إلى هلاك حوالي مئة ألف من الدجاج الرومي.

وتهدف هذه الدراسة إلى متابعة سلامة الأطعمة والمياه المتاحة للحجيج والسكان في المدينة المنورة يومياً، ومعرفة مدى تلوث المواد الغذائية والمياه بمثل هذه الكائنات الضارة صحياً خلال فترة موسم الحج لعام ١٤٢١هـ.

المواد وطرق العمل:

تم تجميع عينات الأغذية عن طريق المراقبين الصحيين التابعين للبلديات المختلفة في المدينة المنورة في قوارير بلاستيكية معقمة سعة ١٢٠ مل مزودة بغطاء دوراً محكم الغلق وداخل حوافظ وضع بداخلها ثلج، و بمجرد وصول العينات إلى المختبر تم ترقيمها، ثم أضيفت إليها مادة الببتون في ظروف التعقيم، وحضنت بعد ذلك العينات

الغذائية في الحضانة عند درجة حرارة ٣٧ درجة مئوية لمدة ٦ ساعات، وبعد هذه الفترة أخذت أجزاء من هذه العينات وزرعت على منابت صلبة في أطباق بتري تحت ظروف التعقيم، ثم حضنت الأطباق في الحضانة عند درجة حرارة ٣٧ درجة مئوية لمدة ٢٤ ساعة ثم تقراء النتائج بعد ذلك .

وقد أجري اختبار أنزيم الكواجيليز coagulase للكشف عن جنس إستافيلوكوكس أوريس *Staphylococcus aureus* .

أما فيما يخص عينات المياه فقد جمعت في قوارير معقمة سعة ٢٥٠ مل مزودة بغطاء دوار محكم الغلق، وعند وصول العينات إلى المختبر تم ترقيمها وزراعتها للكشف عن مؤشرات التلوث الدالة على وجود البكتيريا من الإشريكية القولونية *E.coli* وشبيهات القولون *Coliforms* ، حيث يعتبر وجود هذه الكائنات كدليل ومؤشر على تلوث عينات الماء بمخلفات الإنسان والحيوان البرازية، الأمر الذي يدل على احتمال تلوث هذه العينات بالأجناس الأخرى من البكتيريا التي تفرز مع هذه المخلفات من أمثال بكتيريا السالمونيلا، والشيقللا ، والكوليرا وغيرها.

وفي حالة تغير لون المنابت السائلة أو تجمع الغاز فإن ذلك دليل على وجود تلوث بهذه العينات وهي علامة إيجابية لنمو الميكروبات الملوثة للمياه .

تم إجراء عمليات الفحص الأخرى في حالة العينات الإيجابية، حيث زرعت في أطباق بتري تحتوي على بيئات غذائية صلبة لعزل البكتيريا، وتصنيفها، وهذه البيئات تشمل ما يلي :

١. أجار المرق المغذي **Nutrient Agar**

٢. أجار ماكونكي **MacConkey Agar**

(Varnam et al,1994 ؛ Vandezant et al,1992 ؛ Greenberge et al,1992) ؛

(Mahon et al,1995)

البيئات الغذائية ومحتوياتها

استخدمت في هذه الدراسة بيئات غذائية مختلفة سائلة وصلبة، وفي حالة البيئات الصلبة أضيفت مادة الآجار (١٥ جم/لتر)

• بيئة ماكونكي آجار MacConkey Medium:

لحم حيواني	١٧ جم / لتر
برتيوز بيتون	٣ جم / لتر
سكر اللاكتوز	١٠ جم / لتر
أملاح الصفراء	١,٥ جم / لتر
ملح كلوريد الصوديوم	٥ جم / لتر
كاشف أحمر المتعادل	٠,٣ جم / لتر

• بيئة نيوتريت Nutrient Medium:

نسيج	٥ جم / لتر
كلوريد الصوديوم	٥ جم / لتر
مستخلص اللحم	١,٥ جم / لتر
مستخلص الخميرة	١,٥ جم / لتر

• بيئة السالمونيلا والشيغيلا Salmonella-Shigella Medium:

لحم حيواني	٥ جم / لتر
------------	------------

مستخلص اللحم	٥ جم / لتر
سكر اللاكتوز	١٠ جم / لتر
أملاح الصفراء	٨ جم / لتر
سترات الصوديوم	١٠ جم / لتر
ثايوكبريتات الصوديوم	٨,٥ جم / لتر
سترات الحديدك	١ جم / لتر
كاشف الأخضر الساطع	٠,٠٠٠٣٣ جم / لتر
كاشف الأحمر المتعادل	٠,٠٢٥ جم / لتر

• مستخلص البطاطس :Potato Dextrose

مرق البطاطس	٢٠٠ جم / لتر
سكر الجلوكوز	٢٠ جم / لتر

• منبت المكورات العنقودية (ستافيلوكوكس) Staphyllococcus Medium

كازين	١٠ جم / لتر
مستخلص خميرة	٣٠ جم / لتر
جيلاتين	٣٠ جم / لتر
سكر اللاكتوز	٢ جم / لتر
سكر المانثول	١٠ جم / لتر
كلوريد الصوديوم	٧٥ جم / لتر
فوسفات الصوديوم الثنائية	٥ جم / لتر

• ماء الببتون Alkaline Peptone Water

لحم حيواني ١٠ جم/لتر
كلوريد الصوديوم ٥ جم/لتر

تعريف البكتيريا

تم تعريف البكتيريا من خلال التفاعلات الكيموحيوية وفقاً للتقنية العالمية Analytical Profile Index ، وفي هذه التقنية أو هذا النظام يستخدم ٢٣ اختبار كيموحيوي ، وتشمل مواد التفاعل المستخدمة في هذه الاختبارات ما يلي :
argininedihydrolase (ADH) ، Ortho-nitrophenylgalactoside (ONPG) ، sodium ornithine decarboxylase (ODC) ، lysine decarboxylase (LDC) ، tryptophane desaminase (TDA) ، urea ، sodium thiosulphate ، citrate (CIT) ، gelatin ، sodium pyruvate (PV) ، tryptophane ،
وهناك عدد من السكاكر sugaers تستخدم في هذه التقنية لفحص التخمر fermentation ، وتشمل السكاكر التي تمثل مواد التفاعل الآتي : الجلوكوز (GLU) ، glucose ، المانيتول (MAN) ، mannitol ، الإينستول (INO) ، inositol ، السوربيتول (SOR) ، sorbitol ، الرامينوز (RHA) ، rhamnose ، السكروز (SAC) ، sucrose ، الميليوز (MEL) ، melibiose ، الأميجيدالين (AMY) ، amygdalin ، الأرينوز (ARA) ، arabinose .
وتشمل هذه التقنية أيضاً اختبار إنتاج أنزيم cytochrome-oxidase ، وإنتاج ثاني أكسيد النيتروجين (NO₂) nitrogen dioxide

وتتفاعل نواتج أجناس البكتيريا المختلفة مع مواد التفاعل المذكورة بشكل إيجابي أو سلبي حسب جنس ونوع وسلالة البكتيريا ثم تسجل نواتج التفاعل الموجبة والسالبة لكل عينة بكتيريا حسب تغير لون المزارع كما هو موضح في الجدول رقم (١) ، وتعرف بعد ذلك البكتيريا من خلال كتاب الدليل المرجعي Analytical Profile Index (api 20)

النتائج Results		التفاعلات/الإنزيمات	مواد التفاعل Substrates	الاختبارات Tests
موجب (+)	سالب (-)	Reactions/Enzymes		
أصفر (١)	عديم اللون	Beta-galatosidase	Ortho-nitrophenyl-galactoside	ONPG
أحمر / برتقالي (٢)	أصفر	arginine digydrolase	arginine	ADH
برتقالي	أصفر	lysine decarboxylase	lysine	LDC
أحمر / برتقالي (٢)	أصفر	Ornithine decarboxylase	ornithine	ODC
أزرق - أخضر / أزرق (٣)	أخضر فاتح / أصفر	Citrate utilization	Sodium citrate	CIT
راسب أسود / خط رقيق	عديم اللون / رمادي	H ₂ S production	Sodium thiosulphate	H ₂ S
أحمر / برتقالي	أصفر	urease	urea	URE
بنّي غامق	أصفر	tryptophane desaminase	tryptophane	TDA
JAMES Reagent/immediate or IND JAMES عديم اللون أخضر فاتح - أصفر	JAMES وردي IND حلقة حمراء IND حلقة صفراء	Indole production	tryptophane	IND
عديم اللون	وردي / أحمر	Acetoin production	Sodium pyruvate	VP
لا تنتشر الأصباغ السوداء	أصباغ سوداء منتشرة	gelatinase	Kohn s gelatin	GEL
أزرق / أزرق - أخضر	أصفر	تخمير / أكسدة (+)oxidation	glucose	GLU
أزرق / أزرق - أخضر	أصفر	تخمير / أكسدة (+)oxidation	mannitol	MAN
أزرق / أزرق - أخضر	أصفر	تخمير / أكسدة (+)oxidation	inositol	INO
أزرق / أزرق - أخضر	أصفر	تخمير / أكسدة (+)oxidation	sorbitol	SOR
أزرق / أزرق - أخضر	أصفر	تخمير / أكسدة (+)oxidation	rhamnose	RHA
أزرق / أزرق - أخضر	أصفر	تخمير / أكسدة (+)oxidation	sucrose	SAC
أزرق / أزرق - أخضر	أصفر	تخمير / أكسدة (+)oxidation	melibiose	MEL
أزرق / أزرق - أخضر	أصفر	تخمير / أكسدة (+)oxidation	amygdalin	AMY
أزرق / أزرق - أخضر	أصفر	تخمير / أكسدة (+)oxidation	arabinose	ARA
عديم اللون	بنفسجي	Cytochrome-oxidase	على ورقة ترشيح	OX
أصفر	أحمر	إنتاج ثاني أكسيد النيتروجين NO ₂	GLU tube	NO ₃ -NO ₂
أحمر	أصفر	الإختزال إلى غاز النيتروجين N ₂		
غير متحرك	متحرك	الحركة motility	تحت المجهر	MOB
غائب	موجود	نمو growth	MacConkey مكنكي medium	MAC
أخضر	أصفر	تخمير fermentation : مغلق closed	glucose	OF
أخضر	أصفر	أكسدة oxidation : مفتوح open		

جدول رقم ١: يوضح الجدول أنواع الاختبارات التي طبقت لتصنيف البكتيريا الموجودة في عينات المياه عن طريق التفاعلات الكيموحيوية ، و مواد التفاعل الأساسية لكل اختبار ، وكيفية التعرف على النتائج الموجبة والنتائج السالبة لهذه الاختبارات .

(١) يعتبر اللون الأصفر الفاتح جداً من النتائج الموجبة .

(٢) ظهور اللون البرتقالي بعد ٢٤ ساعة من التسخين يعتبر من النتائج السالبة .

(٣) تؤخذ القراءة في القمع (هوائي) .

(٤) عملية التخمر في الجزء السفلي من الأنبوب، وعملية الأكسدة في القمع.

Bio Merieux SA au capital de 45068400 , E, Marcy-l Etoile)
(F/Imprime en France

ويعتبر هذا النوع من التعريف أو التصنيف من الطرق الدقيقة التي يحدد من خلالها جنس ونوع وسلالة البكتيريا والتي تتوافق مع مفاتيح التعريف والتصنيف التقليدية الأكاديمية.

النتائج والمناقشة :

لقد أدت النتائج الابتدائية للكشف عن التلوث الميكروبي إلى نتائج إيجابية، وكانت النتائج بالفعل كمُشعر لتلوث الميكروبي ، ويدل خبراء منظمة الصحة العالمية أن استخدام الكائنات الحية المعوية الطبيعية كمشعرات NDICATORS للتلوث الغائطي أو البرازي بدلاً من الأمراض نفسها مبدأً مقبولاً بوجه عام لرصد وتقييم السلامة الجرثومية لإمدادات المياه ... ، تشمل الكائنات الحية المستخدمة كمشعرات جرثومية bacterial indicators لتلوث الغائطي مجموعة القولونيات ككل والاشريكية القولونية، والعقديات الغائطية ، والكلوستريديا المختزلة للكبريت لا سيما الكلوستريديا الحاطمة C.perfringens .

ولقد عرفت القولونيات منذ زمن بعيد كمشعر جرثومي مناسب لجودة مياه الشرب، ويرجع ذلك إلى حد كبير إلى ان هذه الكائنات يسهل الكشف عنها ومدتها في الماء . وهي تتصل بشكل عام بقدرتها على تخمير اللاكتوز في المزرعة عند درجة حرارة ٣٥م أو ٣٧م ، وتشمل الأشريكية القولونية والجراثيم الليمونية Citrobacter والجراثيم الأمعائية Enterobacter وأنواع الكلبسيلا . وينبغي ألا تظهر القولونيات في المياه المعالجة، أما إذا وجدت ، فإنها توحي بأن المعالجة كانت غير كافية أو أن التلوث حدث بعد المعالجة . وبهذا المفهوم ، يستخدم اختبار القولونيات كمشعر

لكفاءة المعالجة. وعلى الرغم من أن القولونيات قد لا ترتبط مباشرة بوجود فيروسات في مياه الشرب، إلا أن استخدام اختبار القولونيات لا يزال ضرورياً لرصد النوعية الجرثومية لإمدادات المياه العامة .

وقد استغل النشاط الإنزيمي الذي تقوم به البكتيريا في تعريف أجناس البكتيريا الملوثة أنظر الجدول رقم (٢)

وبالنسبة لعينات الأغذية التي فحصت فتدل النتائج أنه بالرغم من أن عدد عينات الأغذية المدروسة كان عدداً كبيراً إلا أن عدد العينات الموجبة للبكتيريا كان بسيطاً جداً ويظهر ، من الجدول رقم (٣) أن خمس عينات فقط من الأطعمة أخذت من المطاعم والمطابخ والاستراحات كانت ملوثة ببكتيريا ستافيلوكوكوس *Staphylococcus aureus* ، وبالرغم من ذلك إلا أنه يجب أن لا تقلل من أهمية هذا الأمر فتلوث الأطعمة بهذه البكتيريا كان من الممكن أن يسبب مشكلات صحية لدا كثير من الناس لو تكاثرت هذه البكتيريا في تلك الأطعمة التي تواجدت فيها بأعداد كبيرة وأفرزت سمومها فيها حيث تستطيع أن تسبب التسمم الغذائي فإلسموم التي تفرزها بكتيريا *Staphylococcus aureus* . تسبب إلتهابات الأغشية المبطنة للمعدة والأمعاء (أحمد محمد مجاهد وزملاؤه، ١٩٩٢م)، ويشير هـدجز (Hodges,1977) إلى أن تناول الأطعمة التي تحتوي على السموم التي تفرزها هذه البكتيريا من شأنها أن تسبب التسمم بعد ساعتين أو ثلاث ساعات من تناول الطعام. وتشمل الأعراض التي تنتج من هذا التسمم الآتي :

- غشيان nausea
- تقيؤ vomiting
- إسهال diarrhae
- مغص حاد cramps

• حمى في بعض الأحيان fever

ولذلك كان لا بد من استمرارية مراقبة المطاعم والمطابخ والاستراحات بشكل يومي خاصة في مواسم الحج والعمرة، ومتابعة فحص الأطعمة هذه الأماكن حتى لا تتفاقم الأمور في حالة إصابة بعض الأطعمة بالمرضات البكتيرية وغيرها.

يتضح من الجدول رقم (٤)، أن عدد عينات المواد الغذائية المصابة بالفطريات يتجاوز عدد تلك العينات الملوثة بالبكتيريا أكثر من أربعة أضعاف ، إذ بلغ عدد العينات الملوثة بفطر أسرجيللس نايجر *Aspergillus niger* ثمانية عينات ، والملوثة بفطر بنسيليم *Penicillium spp.* أربع عينات ، والملوثة بالفطرين معاً أربع عينات.

ويعتبر فطر أسرجيللس نايجر أحد أنواع الإسرجيللات التي تسبب أمراض للحيوانات والإنسان حيث يتسبب عنها مجموعة من الأمراض يطلق عليها مجتمعة الأمراض الإسرجيلية *aspergilloses* ومفردها *aspergillosis* وهذه الأمراض تصيب الرئة وتنتشر بين الطيور ، وتصيب أيضاً الماشية والخيول ، والإنسان في حالات نادرة ، وتشبه الأعراض التي تنتج من هذه الفطريات أعراض الدرن (السل الرئوي) بحيث يحتمل: أن يخطئ بعض الأطباء فيشخصوا المرض الأسرجيلي على أنه درن رئوي (ألكسوبولس، Alexopoulos ؛ مصطفى عبد العزيز وزملاؤه ، ١٩٩٢م).

ومن أعراض هذا المرض ما يلي:

- سعال مصحوب ببصاق مختلط غالباً بدم .
- حمى متقطعة.
- توكسيميا (تسمم الدم) واضحة.

• يصبح المريض بالتدرج سيئ المزاج.

• قد يؤدي المرض إلى الوفاة.

وفي بعض الحالات لا تتأثر الصحة العامة للمريض نتيجة للإصابة بهذا المرض بذات. أما أنواع فطر البنيسليم *Penicillium spp.* فضررها أقل شأنًا من الإسرجيللات وهي لا تبلغ شأن الاسرجيللات فيما تسببه من أمراض لحيوانات والإنسان ، غير أن أنواعاً من البنيسليم قد تسبب خسارات إقتصادية حيث تهاجم بعض الثمار وعلف الحيوانات، كما ينتج من بعض أنواع البنيسليم المادة السامة باتولين *patulin* . ورغم أن هذه المادة لها تأثير حيوي جيد حيث تعمل كمضاد حيوي ضد كثير من الكائنات الحية الدقيقة الأخرى إلا أن لها تأثيرات سرطانية (حسين العروسي، ١٩٩٣ م).

تدل نتائج فحص المياه أن ١٥ عينة من الماء كانت ملوثة بالبكتيريا وهذه العينات قد أخذت من أنحاء مختلفة من المدينة المنورة شملت دور السكن للزوار ومحلات بيع اللحوم وماء السبيل ، إذ وجد أنواع من البكتيريا الإنتيروباكتري (البكتيريا الأمعائية) *Enterobacter* هما *E.ammigenus* ، و *A.cloacae* ، وثلاثة أنواع من الكلبيسيلة *Klebsiella* هي كالتالي: *K.gr.47* ، و *K.pneumoniae pneumoniae* ، *K.pneumoniae ozaenae* ، ونوع واحد من بكتيريا بروتيس *Peoteus mirabilis* ، انظر الجدول رقم (٥).

كما وجدت أجناس أخرى خارج نطاق المدينة المنورة ولكنها تتبع لنفس المنطقة وشملت هذه الأجناس الإيرومونات *Aeromonas sorbia* ، وبكتيريا كريسيومونات *Chryseomonas luteola* ، وبكتيريا ستروباكتري (البكتيريا الليمونية) *Citrobacter*

freundii، وبكتيريا سراتيا *Serratia odorifera* ، والبكتيريا الأمعائية
Enterobacter cloacae .

ويبدو أن تلوث جميع المياه يرجع إلى سوء نظافة خزانات حفظ الماء حيث أن مياه
الشبكة كانت غير ملوثة، غير أن بعض عينات الشبكة التي أخذت خارج نطاق
المدينة المنورة كانت ملوثة بالبكتيريا الأمعائية *Enterobacter cloacae* ، والبكتيريا
الليمونية *Citrobacter freundii* ، كما أن بعض العينات التي أخذت من الآبار
خارج منطقة المدينة المنورة كانت ملوثة ببكتيريا السلمونيلة *Salmonella arizonae*
، والبكتيريا الأمعائية والبكتيريا الليمونية (انظر الجدول رقم (٦) .

ويبدو أن هذا التلوث قد حدث بتسرب مياه مجاري قريبة من هذه المصادر .

Name Of Bacteria	ONPG	ADH	LDC	ODC	CT	H ₂ S	URE	TDA	IND	VP	GEL	GLU	MAN	INO	SOR	RHA	SAC	MEL	AMY	ARA	OX	IND ⁺	IND ⁻
Aeromonas sobria	+	+	+	-	+	-	-	-	+	+	+	+	+	-	+	-	+	-	+	-	+	+	-
Chrysomonas luteola	+	+	-	-	+	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-
Citrobacter freundii	+	+	-	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+	+	-	+	+	+	-	+	-	+	-
Enterobacter amnigenus	+	+	-	+	+	-	-	-	-	+	-	+	+	-	+	+	-	+	+	+	-	+	-
Enterobacter cloacae	+	+	+	+	+	-	-	-	-	+	-	+	+	+	-	+	-	-	+	+	-	+	-
Klebsiella gr. 47	+	-	+	+	+	-	+	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	-
Klebsiella pneumoniae oz.	+	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	-	+	+	-	-	+	-
Klebsiella pneumoniae pn.	+	-	+	-	+	-	+	-	-	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	-
Proteus mirabilis	-	-	-	+	+	+	+	+	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
Pseudomonas fluorescens	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-
Rahnella aquatilis	+	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	-	+	-
Salmonella arizonae	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	+	+	-	+	+	-	+	-	+	-	+	-
Serratia odorifera	+	-	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	-	+	-

جدول رقم ٢ : يوضح الجدول التفاعلات الكيميائية الموجبة والسالبة لأجناس البكتيريا التي وجدت في هذه الدراسة .

رقم العينة	مصدر العينة	نوع العينة	اسم البكتيريا
١٤٠٥	مطعم	حبوب مطبوخة	Staphylococcus aureus
١٤٠٩	مطعم	حبوب مطبوخة	Staphylococcus aureus
١٣٨٦٣	استراحة	لحوم مطبوخة	Staphylococcus aureus
١٥٤٨٧	استراحة	جبن	Staphylococcus aureus
١٦٥٠١	مطبخ	لحوم مطبوخة	Staphylococcus aureus

جدول رقم (٣): يوضح الجدول أنواع عينات المواد الغذائية الملوثة بالبكتيريا العنقودية والتي أخذت من أماكن مختلفة من أحياء المدينة المنورة ، ومصادر هذه العينات.

رقم العينة	مصدر العينة	نوع العينة	Aspergillus niger	Penicillium spp
١٧٤٨	استراحة	فانيليا فروالة	-	+ve
١٤٩٠	مطعم	حمص	-	+ve
١٤٠٩	مطعم	حمص	+ve	-
١٥٣٩٠	مصنع تمور	تمر	+ve	+ve
١٥٣٢٦	مصنع تمور	تمر	+ve	-
١٥٤٠٣	مصنع تمور	تمر	-	+ve
١٢٧٢	مخبز	لوز تمر	+ve	+ve
١٢٧٤	مخبز	حلو	-	+ve
١٥٣٧٧	مصنع تمور	تمر	+ve	-
١٥٣٨١	مصنع تمور	تمر	+ve	-
١٥٤٨٧	استراحة	جبنة شيدر	-	+ve
١٢٧٨	مخبز	حلاوة شعر	+ve	-
١٩٣٤٣	مخبز	بقلاوة	-	+ve
١٢٧٦	مخبز	بقلاوة تركي	-	+ve
١٢٨١	مخبز	تمر بسكوت	+ve	+ve
١٤٠٧	مطعم	سلطة طماطم	+ve	-
١٢٨٢	مطعم	معمول تمر	+ve	-
١٨٤٨٧	مخبز	بتي فور	-	+ve
١٢٦٩	مخبز	بتي فور	-	+ve
١٩٣٤٢	مخبز	بقلاوة	+ve	+ve
١٥٣٢٥	مصنع تمور	تمر	+ve	-

جدول رقم (٤): يوضح الجدول أنواع عينات المواد الغذائية الموجبة للفطريات والتي أخذت من أماكن مختلفة من أحياء المدينة المنورة، ومصدر هذه العينات

رقم العينة	مصدر العينة	اسم البكتيريا
٣٢٣٦	استراحة	البكتيريا الأمعائية Enterobacter amnigenus
٣٢٣	مياه سبيل	البكتيريا الأمعائية Enterobacter cloacae
٣٧٤٣	خزان مياه	البكتيريا الأمعائية Enterobacter cloacae
٣٨٠٨	شيب	البكتيريا الأمعائية Enterobacter cloacae
٣٢٤	مياه سبيل	البكتيريا الكلبسيلا Klebsiella gr.
٣٩٢٩	محل بيع لحوم	البكتيريا الكلبسيلا Klebsiella pneumoniae pn.
٣٨٥٥	دارسكن للزوار	البكتيريا الكلبسيلا Klebsiella pneumoniae oz.
٣١٩٤	فندق	البكتيريا الكلبسيلا Klebsiella pneumoniae pn.
٣١٤	مياه سبيل	بكتيريا بروتيس Proteus mirabilis
٣١٦	مياه سبيل	البكتيريا الكاذبة Pseudomonas fluorescens
٣٧١٤	خزان مياه	بكتيريا رانيلا Rahnilla aquatilis
٣١٥٠	استراحة	بكتيريا سالمونيلا Salmonella arizonae
٣٨٦٣	دارسكن للزوار	بكتيريا سالمونيلا Salmonella arizonae
١٧٠	مياه سبيل	بكتيريا سالمونيلا Salmonella arizonae
٣١٥	مياه سبيل	بكتيريا سالمونيلا Salmonella arizonae

الجدول رقم (٥) : يوضح الجدول أجناس وأنواع البكتيريا الملوثة للمياه ومصادر تلك المياه المأخوذة من أحياء مختلفة في المدينة المنورة.

رقم العينة	مصدر العينة	اسم البكتيريا
١٦٣	وايت	بكتيريا إيروموناس Aeromonas sorbia
١٧٢	خزان مياه	بكتيريا إيروموناس Aeromonas sorbia
١٦١	معمل مياه	بكتيريا كريزوموناس Chryseomonas luteola
١٥٩	شبكة الماء	البكتيريا الليمونية Citrobacter freundii
١٧٤	بئر	البكتيريا الليمونية Citrobacter freundii
٣٦٦١	شبكة الماء	البكتيريا الأمعائية Enterobacter cloacae
١٧١	خزان مزرعة	البكتيريا الأمعائية Enterobacter amnigenus
١٧٣	بئر	البكتيريا الأمعائية Enterobacter cloacae
١٧٦	بئر	البكتيريا الأمعائية Enterobacter cloacae
٣٦٦٠	خزان البلدية	البكتيريا الكليسيلا Klebsiella pneumoniae oz.
١٧٥	بئر	بكتيريا سالمونيلة Salmonella arizonae
١٧٧	بئر	بكتيريا سالمونيلة Salmonella arizonae
١٥٨	خزان	بكتيريا سراتية Serratia odorifera

الجدول رقم (٦) : يوضح الجدول أجناس وأنواع البكتيريا الملوثة للمياه ومصادر تلك المياه المأخوذة من خارج نطاق المدينة المنورة.

المراجع العربية

الكسوبولس، ك ج (Alixopoulos,C,J)، مقدمة في علم الفطريات، ترجمة مصطفى عبد العزيز، شفيق سالم غانم، القاهرة، دار المعرفة.

الدنشاري، عز الدين و طه، صادق أحمد ، سموم البيئة، الرياض ، دار المريخ للنشر ، ١٩٩٤م.

العروسي، حسين، التلوث المتري، الاسكندرية، مكتبة المعادي الحديثة، ١٩٩٣م.

مجاهد، محمد أحمد و عبد العزيز ، مصطفى و يونس ، أحمد الباز و أمين، عبد الرحمن. علم النبات العام ط٦، القاهرة ، مكتبة الأنجلو المصرية، ١٩٩٢م.

منظمة الصحة العالمية، دلائل جودة المياه ، جنييف منظمة الصحة العالمية، الطبعة العربية ١٩٨٩م.

المراجع الأجنبية

Greenberg, A.E., Clesceri, L.S. and Eaton, A.D., Standard Methods for the Examination of Water and Waste Water, the American Public Health Association, American Water Works, Association and Water Environment Federation, 1992.

Hodges, L., Food, Drugs Cosmetics in: Environmental Pollution (2nd. Ed.), Holt, Pinehart and Winston, New York, U.S.A, 1977.

Mahon, C. R. and Manuselis, G. Jr. Textbook of Diagnostic Microbiology. W. B. Saunders Company, The Curtis Center. Independence Square West. 1995.

Petrakis, P. Aspergillus in: Grolier International Encyclopedia, Grolier Incorporated, U.S.A., 1993.

Pitot, H.C., Cancer in: Grolier International Encyclopedia, Grolier Incorporated, U.S.A., 1993.

Vanderzant, C. and Splittstoesser, D.F. Compendium of Methods for Micorobial Examination of Foods, American Public Health Association, Wastington, DC, 1992.

Varnam, A.H. and Sutherland, J.P., Milk and Milk Products (Technology, Chemistry and Microbiology). Chapman and Hall, London, 1994.